

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

#3

(11)Publication number : 08-254690

(43)Date of publication of application : 01.10.1996

(51)Int.Cl.

G02F 1/1333

G02F 1/1343

(21)Application number : 07-084832

(71)Applicant : OIKE IND CO LTD

(22)Date of filing : 16.03.1995

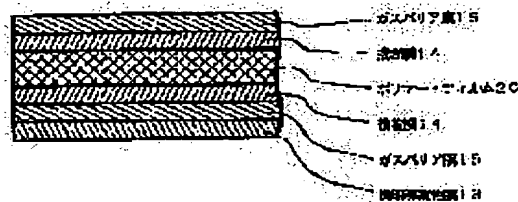
(72)Inventor : OIKE HITOSHI  
HATAKEYAMA HIROSHI

## (54) COMPOSITE BODY FOR FILM LIQUID CRYSTAL DISPLAY

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a composite body for a film liquid crystal display having improved productivity, lower cost, larger size and stable physical properties and film thickness by a continuous processing method.

CONSTITUTION: This composite body consists of a polymer film 20, an adhesive film 14 on one surface of the film and a transparent conductive film 13 thereon. Or the composite body consists of a polymer film 20, an adhesive film 14 on one surface of the film and a transparent conductive film 13 thereon, and a gas barrier film 15 formed on the other surface of the polymer film with another adhesive film 14. Or, the composite body consists of a polymer film 20, an adhesive film 14 on one surface of the film, a gas barrier film 15 and a transparent conductive film 13 formed thereon. Or, the composite body consists of a polymer film 20, an adhesive film 14 on one surface of the film, a gas barrier film 15 and a transparent conductive film 13 thereon and a gas barrier film 15 and a transparent conductive film 13 formed on the other surface of the polymer film with another adhesive film 14. By this method, the obt'd. composite body is excellent in productivity and stability in the quality of the product and can be produced at a low cost.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.01.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 10.06.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## MicroPatent® Worldwide PatSearch: Record of 1

Family of JP7084832B [How It Works](#)

## MicroPatent® Family Lookup

Stage 2 Patent Family - "Extended"					Priorities and Applications			
CC	Document Number	KD	Publication Date		CC	Application or Priority Number	KD	Application or Priority Date
<input type="checkbox"/>	JP	2060824	C	19960610	JP	8259993	A	19930316
<input type="checkbox"/>	JP	6264674	A	19940920	JP	8259993	A	19930316
<input type="checkbox"/>	JP	7084832	B	19950913	JP	8259993	A	19930316
3 Publications found. Information on the left side of the table relates to publication number, kind, and date; information on the right covers the corresponding application and priority data for each publication. Legend: CC=Country Code KD=Kind (Publication kind can differ from application/priority kind.)								

[Order Selected Documents](#)

Copyright © 2004, MicroPatent, LLC. The contents of this page are the property of MicroPatent, LLC including without limitation all text, html, asp, javascript and xml. All rights herein are reserved to the owner and this page cannot be reproduced without the express permission of the owner.

For further information, please contact:  
[Technical Support](#) | [Billing](#) | [Sales](#) | [General Information](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-84832

(43)公開日 平成7年(1995)3月31日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

**識別記号**

庁内整理番号

**FI**

### 技術表示箇所

G O 6 F 11/28

3 4 0 C 9290-5B

9/44

530 P 9193-5B

**H O 4 Q 3/545**

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全 16 頁)

(21)出願番号

特願平5-223757

**(22) 出願日**

平成5年(1993)9月9日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000233055

日立ソフトウェアエンジニアリング株式会  
社

神奈川県横浜市中区尾上町6丁目81番地

(72) 發明者 金子 泰祥

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立製作所情報通信事業部内

(74)代理人 弁護士 高橋 明夫 (外1名)

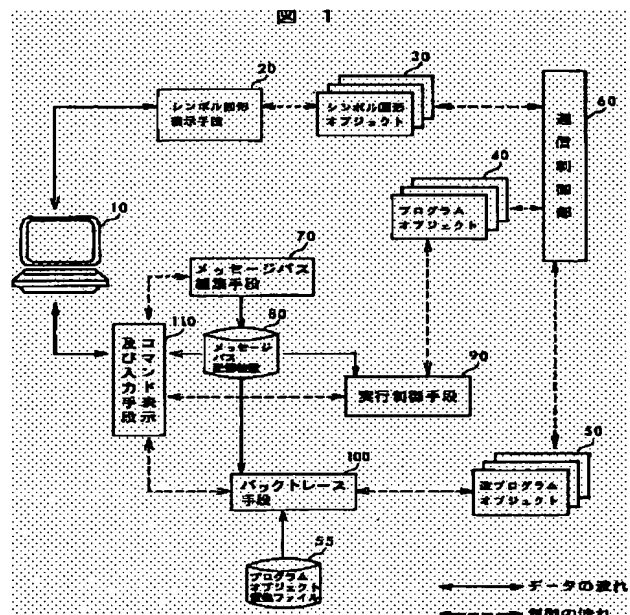
## 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リアルタイムシステムシミュレーション装置

(57) 【要約】

【目的】 オブジェクト指向のリアルタイムシステムのシミュレートを行うに際し、簡単な入力でシミュレートがおこなえ、しかもそのための手段をできるだけ簡易に構築できるようにする。また、時間の経過とは逆に実行できるトレース手段を提供し、きめの細かいシミュレーションが可能で使い勝手のよいリアルタイムシステムシミュレーション装置を提供する。

【構成】 リアルタイムシステムのシミュレーション装置において、オブジェクト間のメッセージの送受信の情報をメッセージバスとして記憶し、それを解釈実行することによりシミュレーションをおこなう。また、システムを実行しながら、前記メッセージバスの編集をおこなう。さらに、通常のプログラムオブジェクトとは、逆の動きをする逆プログラムオブジェクトによってバックトレースをおこなう。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のオブジェクトがメッセージの送受信をおこなうことにより、リアルタイムシステムシミュレーションの実行またはトレースの実行をおこなうオブジェクト指向のリアルタイムシステムシミュレーション装置において、

前記オブジェクト間のメッセージの送受信情報をメッセージバスとして格納するメッセージバス格納手段を有し、

前記シミュレーションの実行中にまたは前記トレースの実行中に、前記メッセージバスを解釈実行して、システムシミュレーションをおこなう手段を有することを特徴とするリアルタイムシステムシミュレーション装置。

【請求項2】 リアルタイムシステムシミュレーション装置を実行させることにより、前記メッセージバスの編集をおこなうことを特徴とする請求項1記載のリアルタイムシステムシミュレーション装置。

【請求項3】 シミュレーションの実行中またはトレースの実行中に、中断して、前記メッセージバスの編集をおこなうことができることを特徴とする請求項2記載のリアルタイムシステムシミュレーション装置。

【請求項4】 時間の流れを逆にたどって動作するバックトレース手段を有することを特徴とする請求項1記載のリアルタイムシステムシミュレーション装置。

【請求項5】 前記バックトレース手段が、オブジェクトの動作およびオブジェクト間の関係を最小単位で記述したプログラムオブジェクトと、プログラムオブジェクトと逆の動作を記述した逆プログラムオブジェクトと、前記プログラムオブジェクトと前記逆プログラムオブジェクトの関係を記述したプログラムオブジェクト変換ファイルとからなることを特徴とする請求項4記載のリアルタイムシステムシミュレーション装置。

【請求項6】 前記バックトレース手段において、1つ前の状態に戻るステップバックトレース手段と、戻り値（時計の単位）を対話的に入力しダイレクトに前の状態に戻ることが可能なダイレクトバックトレース手段を備えていることを特徴とする請求項4記載のリアルタイムシステムシミュレーション装置。

【請求項7】 オブジェクトに対する実行可能なプログラムオブジェクトの選択を対話的にメニュー方式で表示する表示手段と、オブジェクトに対する実行可能なプログラムオブジェクトの実行順番を対話的にメニューから受け付ける入力手段とを備えていることを特徴とする請求項1記載のリアルタイムシステムシミュレーション装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、リアルタイムシステムをシミュレートする装置に係り、特に、オペレータの入力の手間を省き、ユーザインターフェースに関し使い勝

手が良いリアルタイムシステムシミュレーション装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、リアルタイムシステムシミュレーション装置については、例えば特開平4-188330号公報に記載されているように、リアルタイムシステムのある動作仕様を確認する場合、あらかじめプログラムオブジェクトに記述されたシナリオに基づいて、コマンド入力手段を用いて逐次オブジェクトに操作指示を与え、確認する技術が開示されている。

【0003】 以下では、図5ないし図8を用いて従来技術に係るリアルタイムシステムの一例を説明する。図5ないし図7は、内線相互接続のリアルタイムシステムのシミュレートをしている様子を示す説明図である。

【0004】 このシステムは、2台の電話器がPBX（private branch exchange：構内電話交換機）を通じて、回線の接続をする様子をシミュレートするものである。ここで、登場するオブジェクトは、TEL1、TEL2、PBXであり、これらのものが互いにメッセージ送信をおこないながら、シミュレートをおこなう。

【0005】 図5（a）に示されるように、各オブジェクトがシンボルアイコンとして表示されており、これにマウスポインタmpで指示を与えることによりシステムを動かしていく。また、時間窓twには、時間の進み具合が各ステップに応じて表示される。

【0006】 以下、経時順にメッセージの送受信をおこなう様子を説明する。

（1）TEL1をあらわすシンボルオブジェクトS01にマウスポインタmpで指示を与え、メニューM1より、[offhook] コマンドを選択する（図5（b））。そうすると、TEL1オブジェクトは、自身にoffhookメッセージを送信する（図5（c））。これは、実際のシステムで、内線1001番の電話の受話器をとった状態に相当する。

【0007】 （2）次に、（1）と同じく、メニューM1より、[dial] コマンドを選択し、相手先として、サブメニューM2より1002の内線番号を指定する（図5（d））。そうすると、TEL1オブジェクトは、PBXオブジェクトにdialメッセージをパラメータ1002として送信する。PBXオブジェクトは、これを受けて、dialメッセージをTEL2オブジェクトに送信する（図6（e））。これは、実際のシステムでは、内線1002の電話器が呼び出され、呼出音がリンリンと鳴っている状態である。

【0008】 （3）操作者は、TEL2をあらわすシンボルオブジェクトS02にマウスポインタmpで指示を与え、メニューM3より、[offhook] コマンドを選択する（図6（f））。そうすると、TEL2オブジェクトは、PBXオブジェクトにoffhookメッ

セージを送信する。これは、実際のシステムで内線1002番の電話の受話器をとった状態に相当する。

【0009】(4) これを受けて、PBXオブジェクトはTEL1オブジェクトに、通話メッセージを送信する(図6(g))。これは、実際のシステムでは、両電話器の回線が接続され、通話状態になったことを意味する。

【0010】(5) 通話を終了するとき、TEL1をあらわすシンボルオブジェクトS01にマウスポインタmpで指示を与え、メニューM1より、[onhook] コマンドを選択する(図6(h))。そうすると、TEL1オブジェクトは、PBXオブジェクトにonhookメッセージを送信する。これは、実際のシステムで、内線1001番の電話の受話器をおろした状態に相当する。

【0011】(6) これを受けて、PBXオブジェクトは、TEL2オブジェクトにonhookメッセージを送信する。これは、実際のシステムでは、回線がとぎれて内線1002の電話器がブー音を出している状態である(図6(i))。

【0012】(7) 操作者は、最後に、TEL2をあらわすシンボルオブジェクトS02にマウスポインタmpで指示を与え、メニューM3より、[onhook] コマンドを選択する(図6(j))。そうすると、TEL2オブジェクトは、PBXオブジェクトにonhookメッセージを送信する。これは、実際のシステムで、内線1002番の電話の受話器をおろした状態に相当する。

【0013】(8) これによって、シミュレーションがすべて終了する(図6(k))。以上の、オブジェクト間のメッセージの送受信をあらわすと図8に示すごとくである。図8は、内線相互接続のリアルタイムシステムのシミュレーションの各オブジェクト間で送受信されるメッセージシーケンスをあらわす図である。縦軸が各オブジェクト、横にひかれた矢印がオブジェクト間でやりとりされるメッセージをあらわし、矢印の根元が送信元であり、矢印の先が送信先をあらわしている。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術は、オブジェクト指向のシステムにおいて、扱う対象をオブジェクトとして捉え、メッセージをオブジェクト間で送受し、動作の実行結果をアニメーションとして表示する技術に関するものである。

【0015】しかしながら、この従来技術においては、メッセージをシミュレートの対象になるオブジェクトに対して送るため、メッセージごとに操作を一つ、一つしなければならない。ところがこの例でみられるように、通常、意味のあるリアルタイムシステムのシミュレートを行うためには、オブジェクト間で多くのメッセージの送受信をおこなう。そのため、オブジェクトにメッセー

ジの送受信をおこなうための操作の手間が煩わしく、かつ非常に時間を要するという問題があった。

【0016】また、シミュレート実行や実行後に確認する必要が生じた場合には、最初の初期状態に戻って始めから再度実行する必要がある、むだなステップを実行することになっていた。さらに、時間の経過とは逆に、オブジェクト間でメッセージの送受信をおこない、あたかもビデオの逆の巻きとりをみるようなシステムの動作表示はできなかった。

【0017】本発明は、上記従来技術の問題点を解決するためになされたもので、その目的は、リアルタイムシステムのシミュレートを行うに際し、簡単な入力でシミュレートがおこなえ、しかもそのための手段をできるだけ簡易に構築できるリアルタイムシステムを提供することにある。また、時間の経過とは逆に実行できるトレース手段を有し、きめの細かいシミュレーションが可能で使い勝手のよいリアルタイムシステムシミュレーション装置を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明のリアルタイムシステムシミュレーション装置に係る第一の発明の構成は、複数のオブジェクトがメッセージの送受信をおこなうことにより、リアルタイムシステムシミュレーションの実行またはトレースの実行をおこなうオブジェクト指向のリアルタイムシステムシミュレーション装置において、前記オブジェクト間のメッセージの送受信情報をメッセージバスとして格納するメッセージバス格納手段を有し、前記シミュレーションの実行中にまたはトレースの実行中に、前記メッセージバスを解釈実行して、システムシミュレーションをおこなう手段を有することを特徴とするリアルタイムシステムシミュレーション装置である。

【0019】さらに、シミュレーションの実行中またはトレースの実行中に、中断して、前記メッセージバスの編集をおこなうことができることを特徴とする前記メッセージバスを解釈実行して、システムシミュレーションをおこなうリアルタイムシステムシミュレーション装置である。

【0020】上記目的を達成するために、本発明のリアルタイムシステムシミュレーション装置に係る第二の発明の構成は、時間の流れを逆にたどって動作するバックトレース手段を有することを特徴とする前記メッセージバスを解釈実行して、システムシミュレーションをおこなうリアルタイムシステムシミュレーション装置である。

【0021】より詳しくは、前記バックトレース手段が、オブジェクトの動作およびオブジェクト間の関係を最小単位で記述したプログラムオブジェクトと、プログラムオブジェクトと逆の動作を記述した逆プログラムオブジェクトと、前記プログラムオブジェクトと前記逆プ

ログラムオブジェクトの関係を記述したプログラムオブジェクト変換ファイルとからなることを特徴とする前記バックトレース手段を有するリアルタイムシステムシミュレーション装置である。

【0022】また、前記バックトレース手段において、1つ前の状態に戻るステップバックトレース手段と、戻り値(時計の単位)を対話的に入力しダイレクトに前の状態に戻ることが可能なダイレクトバックトレース手段を備えていることを特徴とする前記バックトレース手段を有するリアルタイムシステムシミュレーション装置である。

【0023】上記目的を達成するために、本発明のリアルタイムシステムシミュレーション装置に係る第三の発明の構成は、オブジェクトに対する実行可能なプログラムオブジェクトの選択を対話的にメニュー方式で表示する表示手段と、オブジェクトに対する実行可能なプログラムオブジェクトの実行順番を対話的にメニューから受け付ける入力手段とを備えていることを特徴とする前記メッセージバスを解釈実行して、システムシミュレーションをおこなう手段を有するリアルタイムシステムシミュレーション装置である。

【0024】

【作用】本発明によれば、オブジェクトに送信されるメッセージの列を一まとまりにして、サービスという概念でとらえ、そのサービス名を指定することにより、オブジェクトにメッセージ送信を行うことができるので、入力の手間が軽減される。

【0025】さらに、バックトレース手段により、時間の流れとは逆に、システムシミュレーションを行うことも可能であり、さらに時間を指定してシステムシミュレーションのバックトレースをおこなうことも可能であるため、さらにきめの細かいシミュレーションがおこなえ、その結果システムの使い勝手が向上する。

【0026】また、シミュレーション中やバックトレース中に中断して、メッセージバス情報の再編集が容易に行うことのできるため、トライアンドエラーに適したシステムが構築されうる。

【0027】さらにまた、メッセージバスの編集は、アイコン等をマウスで操作しながら、実際にシステムを稼働させながらおこなえるので、専門的な知識が不要であり、初心者でも容易に行うことができる。

【0028】また、オブジェクトに予め実行可能なオブジェクトを登録しておき、これをメニューで操作することにより、初心者でも簡単にシステムを動作させることができる。

【0029】

【実施例】

〔I〕まず、図1を用いて本発明のリアルタイムシステムシミュレーション装置の概要について説明する。図1は、本発明の一実施例に係るリアルタイムシステムシ

ミュレーション装置のブロック図である。

【0030】本システムは、オブジェクト指向システムを前提としており、各オブジェクトが、メッセージの送受信を行うことにより、システムのシミュレーションをおこなう。

【0031】ここで、図1には、シンボル図形オブジェクト30、プログラムオブジェクト40、逆プログラムオブジェクト50が示されている。以下、各オブジェクトと関連する部分についてその機能を説明しよう。

【0032】シンボル図形オブジェクト30は、システムで扱うオブジェクトを表示するためのものであり、シンボル図形表示手段20によって、通常はアイコンとして端末装置10に表示されることになる。

【0033】プログラムオブジェクト40は、システム内の動作を記述するプログラムのためのものであり、実行制御手段90により実行され、システムの具体的な動作を規定する。特に、コマンド表示および入力手段110により、端末装置10からのコマンド入力をおこなうことができる。

【0034】逆プログラムオブジェクト50は、バックトレースのために用いるもので、通常のプログラムオブジェクト40の逆の動作をおこなうものであり、これにより、いわばビデオのフィルムを逆回転させるようなシミュレーションが可能になる。また、プログラムオブジェクトと逆プログラムオブジェクトとの対応情報はプログラムオブジェクト変換ファイル55に格納されており、随時バックトレース手段110から読みだせられて利用される。

【0035】なお、これらのオブジェクトは、通信制御部60によってメッセージの送受信をおこなう。また、通信制御部60は、時間監視手段もあわせ持っており、時間の監視の元でリアルタイムシステムのシミュレーションがおこなわれることに留意する。

【0036】次に、本発明の特徴の一つであるメッセージバス編集手段70とメッセージバス記憶装置80について説明する。

【0037】これについて基本的なアイデアは、以下のとおりである。すなわち、従来のオブジェクト指向システムにおいては、一つ一つメッセージを入力しなければならなかったが、このために必要な情報をメッセージバスとしてまとめ、これをひとつのサービスとして規定し、それをメッセージバス記憶装置80に記憶しておき、これを呼び出すことにより入力の手間を軽減するものである。この呼び出しのために、メッセージバスに名前をつけておく必要があるため、これをシナリオ名またはサービス名と呼ぶことにする。

【0038】また、このバスリストは、テキストエディタで編集できるのみならず、実際にシステムのシミュレーションをおこなうことにより、編集するのがメッセージバス編集手段70である。

【0039】これにより、ユーザにとっては、具体的などのようなメッセージの送受信がおこなわれるのかを知らなくてもリアルタイムシステムのシミュレーションが可能になる。

【0040】また、本発明の今一つの特徴であるバックトレース手段100について説明する。リアルタイムシステムのシミュレータのユーザは、実行時の途中で時間的な流れを遡り、時間の流れとは逆にシミュレーションをおこないたいときがある。

【0041】そのため、本システムでは、通常のトレース手段以外に、時間の流れを遡って、トレースをおこなえるバックトレース手段を提供することにした。

【0042】これを可能にするのが、逆プログラムオブジェクト50である。逆プログラムオブジェクト50は、通常のプログラムオブジェクト40の逆の動作をおこなうものであり、これを実行させると、通常のプログラムオブジェクト40を実行させた場合の時間的に前の状態に移行する。

【0043】また、プログラムオブジェクト40と逆プログラムオブジェクト50との対応情報はプログラムオブジェクト変換ファイル55に、ペアとして表の状態で格納されており、バックトレース手段110は、バックトレース時に参照して必要な逆プログラムオブジェクト50を実行させるしくみになっている。

【0044】バックトレースをおこなう手段としては、時間の流れとは一つ一つ逆にたどるステップバックトレースと、任意の時間を呼び出してトレースをおこなうダイレクトバックトレースを用意することにした。

【0045】〔I I〕次に、本発明の一実施例にかかるリアルタイムシステムのシミュレーションシステムの操作イメージを、図2および図3を用いて説明する。図2は、内線接続システムに対して作成した部品の部品表示画面の説明図である。図3は、本発明の一実施例に係るリアルタイムシステムシミュレーション装置での動作仕様表示画面および仕様決定画面の説明図である。

【0046】オブジェクト指向システムでよく用いる手段であるが、各システムの操作対象は、オブジェクトの基本概念であるクラスとして内部で実現されており、各部品を用いるときは、このクラスに対して、メッセージを送信しインスタンス生成をおこなう。

【0047】操作イメージとしては、部品表示画面200に表示された部品をコピーして動作仕様表示および決定画面300に持ってくる感じでこなう。

【0048】動作仕様表示画面および仕様決定画面は、各部品を配置して、実際にシミュレーションをおこないシステムとしての仕様を決定するための画面である。図4では、2台の多機能電話器320と交換機321、ディスプレイ322および操作者323が配置され、各機器が接続され連動するシステムをあらわしている。

【0049】各操作は、オブジェクトに登録してあるメ

ニューを選択することによっておこなう。時計オブジェクト310に登録してあるコマンド入力手段であるコマンドメニュー315およびサブメニュー318によって、各システムの機能を選択する。そして、ポップアップメニュー325は多機能電話器320のプログラムオブジェクトを選択する入力手段であり、ポップアップメニュー328はメッセージを選択する入力手段である。

【0050】〔I I I〕次に、従来技術で参照した内線接続のシステムを例にとり、図4および図9を用いて本発明の一実施例に係るリアルタイムシステムシミュレーション装置の動作について説明する。図4は、本発明の一実施例に係るリアルタイムシステムシミュレーション装置の「シミュレーション」または「シナリオ編集」コマンドを実行する場面の説明図である。なお、図3に比べて、登場する部品も簡単のため減らしており、時計も表示されていない。図9は、本発明の一実施例に係るリアルタイムシステムシミュレーション装置に用いられるメッセージパスの一例を示す説明図である。

【0051】本システムで、シミュレーションを実行するためには、図9であらわされるメッセージパスを用意しておく。すなわち、このメッセージパスは、このシステムが、オブジェクト間でメッセージパッシングをおこなってシミュレーション実行できるような情報を持った一種のテーブルである。この図9の例は、従来例で示した内線相互接続のシミュレートをおこなう場合の例を示している。

【0052】シミュレーションを実行するためには、図4の動作仕様表示画面および仕様決定画面から、メニューM5によって「シミュレーション」コマンドを実行し、サブメニューによって「内線相互接続」を選択すれば良い。そうすれば、実行制御手段90は、「内線相互接続」のシナリオが記述してある図9のメッセージパスから随時必要な情報を読み取って、システムの実行をおこなう。

【0053】このようにすれば、従来ではシミュレートのため5回のメニュー操作が必要であったの対し、起動以外に一切操作をする必要がなくなる。

【0054】また、このようなメッセージパスを作成するためには、「シナリオ編集」コマンドを実行し、従来と同じ操作を行えばよい。そうすれば、メッセージパス編集手段70は、コマンド表示および入力手段110と連携して、メッセージパス記憶装置55にメッセージパスを作成する。

【0055】さらに、後述するように、このメッセージパスの編集は、シミュレーション実行中やシステムのトレースを中断した後におこない、その後でシステムやトレースの再実行をおこなうこともできる。

【0056】〔I V〕次に、本発明の一実施例に係るリアルタイムシステムの動作仕様記述装置のバックトレースの操作イメージを、図18ないし図21を用いて説明

する。図18および図19は、ステップバックトレースの操作イメージを示す説明図である。図20および図21は、ダイレクトバックトレースの操作イメージを示す説明図である。

【0057】ステップバックトレースを実行するためには、前述した動作仕様表示画面および仕様決定画面から、メニューM6によって「バックトレース」コマンドを実行し、サブメニューによって「ステップ」を選択する。そうすると、システムは各動作ステップごとにバックトレースをおこなっていく。また、図18および図19からみても明らかなように時間表示窓twの時間の単位が1つつ減少していく。

【0058】また、ダイレクトバックトレースを実行するためには、同様にして、メニューM6によって「バックトレース」コマンドを実行し、サブメニューによって「ダイレクト」を選択し、さらに「戻り値」を入力する。そうすると、図20および図21に示されるように、時間表示窓twに時刻[5]が表示されているとき、戻り値=2を入力すると時刻[3]までバックトレースされる。

【0059】なお、図20の例ではサブメニューにより「戻り値=2」の項目を選択することにより、入力をおこなっているが場合によっては、キーボードから入力しても良い。

【0060】〔V〕次に、本発明の一実施例に係るリアルタイムシステムシミュレーション装置に用いられるデータ構造を、図10ないし図12を用いて説明する。図10は、シナリオ編集手段60によりメッセージバス記憶装置90に格納されるシナリオ情報のフォーマットをあらわす図である。

【0061】シナリオフォーマットはシナリオの格納された順番を表す通し番号400、サービス名を表すシナリオ名410、シナリオ名に対応するメッセージバスを集めたメッセージバスリスト420で構成される。なお、メッセージバス記憶装置への格納は、シナリオ編集が終了した時点で行われる。図11は、図10のメッセージバスリスト420の構成図である。

【0062】この部分が、いわばメッセージバスの本体の部分にあたる。メッセージバスリストは、メッセージの送信時刻を表す送信時刻500、メッセージの送信元を表す送信オブジェクト名510、メッセージの受信先を表す受信オブジェクト名520、オブジェクト間で送受信されるイベントの情報を格納したイベント情報530、送信オブジェクトの起動時、実行するプログラムオブジェクトを表す起動プログラムオブジェクト名540で構成されている。具体的に、どのようなものが格納されるかは、図9で示したとおりである。

【0063】図12は、図1のプログラムオブジェクト変換ファイル55の構成図である。変換ファイルは、図1のプログラムオブジェクト40と逆プログラムオブジ

ェクト50との対応を示すものであり、プログラムオブジェクト名600と対応する逆プログラムオブジェクト名601により構成されている。

【0064】〔VI〕次に、本発明の一実施例に係るリアルタイムシステムシミュレーション装置の処理の流れを、図13ないし図17を用いて説明する。図13は、本発明の装置において各処理モードに分岐する概略フローチャートを示した図である。

【0065】メッセージバス記憶装置80に格納されているシナリオ情報を参照して、コマンド表示および入力手段100を介して、シナリオに対して操作可能なコマンド種別を表示し(700)、シナリオ編集(710)、実行制御(730)、バックトレース(750)、および終了(770)を表示する。

【0066】シナリオ編集720、実行制御730、バックトレース740を選択した場合は、それぞれシナリオ編集720、実行制御740、バックトレース760を実行し再びコマンド種別が表示される。終了770を選択した場合は初期状態に戻る。

【0067】図14は、メッセージバス編集手段70におけるシナリオを作成、修正するフローチャートを示した図である。

【0068】コマンド表示および入力手段110を介してシナリオ編集コマンドが入力(800)されると、さらにコマンド表示および入力手段100を介して編集種別コマンドメニューが表示される(801)。はじめてサービスを登録する際に新規編集のコマンドメニューを選択入力すると(810)、メッセージバス情報記憶装置80に登録するシナリオ情報の記憶エリアを確保し(811)、コマンド表示および入力手段100を介して登録するサービス名を入力し、図10のシナリオ名のエリアに入力したサービス名が登録される(812)。

【0069】さらに図3に示される時計オブジェクト310の示す時刻が初期設定され、図11の最初のメッセージバス情報である送信時刻500が初期設定される(813)。そして、コマンド表示および入力手段110を介して、図11で示されるメッセージバスリスト情報が順次編集される(820)。

【0070】次に、図13のバックトレース760実行後に戻った時点以降のサービスの内容を修正する際に修正編集のコマンドを入力すると(830)、戻った時点以降に登録されていた図11で示されるメッセージバスリスト情報をすべてクリアし(831)、バスリスト編集820により新たにメッセージバスリスト情報が追加・登録される。

【0071】図13の実行制御740実行中断時に中断以降のサービスの内容を修正する際も同様の修正コマンド(830)の入力により、図10で示されるメッセージバスリスト情報420が更新される。さらに図13のバックトレース760実行後に戻った時点以降のサービ



スの内容を変更し、変更されたシナリオをあらたに別サービスとして登録する際に追加編集のコマンドを入力すると(840)、戻った時点以前の図11で示されるメッセージバスリスト情報を別情報としてコピーし(841)、コマンド表示および入力手段100を介して追加登録するサービス名を入力し、図10のシナリオ名が新しいサービス名に置き変わる(842)。そして、バスリスト編集820により新たにメッセージバスリスト情報が追加登録される。

【0072】図15は、バスリスト編集のフローチャートを示す図である。最初に、シンボル図形表示手段20を介して、動作仕様表示および仕様決定画面300に表示されているシンボル図形オブジェクト30の中から必要な送信オブジェクトをマウスにより選択入力すると、図11で示される送信オブジェクト名510に選択されたシンボル図形オブジェクト名が登録される(900)。この時コマンド表示および入力手段110を介して、選択されたシンボル図形オブジェクト40が実行可能なプログラムオブジェクト40のプログラムオブジェクト名が表示されマウスにより選択入力すると、図11で示される起動プログラムオブジェクト名540に選択されたプログラムオブジェクト名が登録される(910)。

【0073】さらに選択されたプログラムオブジェクトが実行時に送信するメッセージ受信により実行可能なシンボル図形オブジェクト30が通信制御部60による解析とシンボル図形表示手段20により画面300中に表示され(920)、実行可能なシンボル図形オブジェクトが無い場合は、900、910で図11に登録された情報は取り消され、コマンド表示および入力手段110を介してバスリスト編集終了か否かが問い合わせられ(950)、終了の選択入力の場合はバスリスト編集を終了し、そうでない場合は再び送信オブジェクトが入力される(900)。

【0074】実行可能なシンボル図形オブジェクト30が存在する場合は、動作仕様表示および仕様決定画面300中に表示されている時計オブジェクト310の時刻を1単位だけ進ませ、また進んだ時刻を第5図の送信時刻500に登録する(930)。さらにマウスにより実行すべきシンボル図形オブジェクト30を選択入力すると、図11の受信オブジェクト名520に選択されたシンボル図形オブジェクトのシンボル図形オブジェクト名が登録される(940)。またこの時受信するメッセージ情報が図11のメッセージ情報530に登録される。次に、コマンド表示および入力手段110を介してバスリスト編集終了か否かが問い合わせられ(950)、終了の選択入力の場合はバスリスト編集を終了し、そうでない場合は再び送信オブジェクトが入力される(900)。

【0075】図16は、シミュレーション実行のフロー

チャートを表す図である。コマンド表示および入力手段110を介して実行制御実行コマンドを入力すると(1000)、メッセージバス情報記憶装置80に登録されている実行可能なサービス名の一覧がコマンド表示および入力手段110を介して表示され、実行するサービス名を選択入力すると(1010)、コマンド表示および入力手段100を介して実行種別コマンドメニューが表示される(1020)。

【0076】サービスを実行する際に実行コマンドメニューを選択すると(1030)、現時刻で示される図11のメッセージバス情報をメッセージバス情報記憶装置80より検索しメッセージバス情報が存在しない場合は終了する(1031)。

【0077】メッセージバス情報が存在する場合は登録されている送信オブジェクト名510に対応するシンボル図形オブジェクト30に対して登録されているプログラムオブジェクト名540に対応するプログラムオブジェクト40を起動実行し、その結果をシンボル図形表示手段20を通して動作仕様表示および仕様決定画面300に表示する(1032)。その後、さらに時刻を1単位進め(1033)、再び実行種別コマンドメニューを表示する。

【0078】実行制御機能を中断して、初期状態に戻したいときには、初期コマンドメニューを選択して(1040)、シンボル図形オブジェクト30によりシンボル図形オブジェクト表示手段20を介して動作仕様表示および仕様決定画面300の表示を初期状態に戻す(1041)。

【0079】図17は、バクトレースのフローチャートを示す図である。コマンド表示および入力手段100を介してバクトレース実行コマンドを入力すると(1100)、コマンド表示および入力手段100を介して実行種別コマンドメニューが表示される(1110)。

【0080】現時刻の1単位前に実行表示されていた画面を再び表示する際にステップコマンドメニューを選択すると(1120)、現時刻で示される図11のメッセージバス情報をメッセージバス情報記憶装置80より検索し、存在しない場合は実行を終了する。

【0081】ある場合は、プログラムオブジェクト名540で示されるオブジェクトの逆オブジェクトをプログラムオブジェクト変換ファイル55より検索し逆プログラムオブジェクト名を取得し(1121)、図11で示される送信オブジェクト名510で示されるシンボル図形オブジェクトに対して逆プログラムオブジェクトを実行し画面を巻戻す(1123)。そして、さらに時刻を1単位戻し、ふたたび実行種別コマンドメニューの入力待ちとなる(1123)。

【0082】また、数単位時刻前に実行表示されていた画面を再び表示する際はダイレクトコマンドメニューを選択すると(1130)、コマンド表示および入力手段

100を介して戻するのに必要な戻り値を入力し(1131)、処理1121、1122、1123を入力された戻り値分の回数分繰返し(1124)、必要な画面を表示し、再び実行種別コマンドメニューを表示する。また、実行種別コマンドメニューのうち中止コマンドを選択すると総ての処理を終了する。

#### 【0083】

【発明の効果】本発明によれば、リアルタイムシステムのシミュレートをおこなうに際し、簡単な入力でシミュレートをおこなうことができる。しかも、そのための手段であるメッセージバスを簡易に構築しうるのでシステムの操作が容易になる。

【0084】また、時間の経過とは逆に実行できるトレース手段を有し、そのためにきめの細かいシミュレーションが可能で使い勝手のよいリアルタイムシステムシミュレーション装置が提供できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るリアルタイムシステムシミュレーション装置のブロック図である。

【図2】内線接続システムに対して作成した部品の部品表示画面の説明図である。

【図3】本発明の一実施例に係るリアルタイムシステムシミュレーション装置での動作仕様表示画面および仕様決定画面の説明図である。

【図4】本発明の一実施例に係るリアルタイムシステムシミュレーション装置の「シミュレーション」または「シナリオ編集」コマンドを実行する場面の説明図である。

【図5】内線相互接続のリアルタイムシステムのシミュレートをしている様子を示す説明図(その一)である。

【図6】内線相互接続のリアルタイムシステムのシミュレートをしている様子を示す説明図(その二)である。

【図7】内線相互接続のリアルタイムシステムのシミュレートをしている様子を示す説明図(その三)である。

【図8】内線相互接続のリアルタイムシステムのシミュレーションの各オブジェクト間で送受信されるメッセージシーケンスをあらわす図である。

【図9】本発明の一実施例に係るリアルタイムシステムシミュレーション装置に用いられるメッセージバスの一例を示す説明図である。

【図10】シナリオ編集手段60によりメッセージバス記憶装置90に格納されるシナリオ情報のフォーマット

をあらわす図である。

【図11】図10のメッセージバスリスト420の構成図である。

【図12】図1のプログラムオブジェクト変換ファイル55の構成図である。

【図13】本発明の装置において各処理モードに分岐する概略フローチャートを示した図である。

【図14】メッセージバス編集手段70におけるシナリオを作成、修正するフローチャートを示した図である。

【図15】バスリスト編集のフローチャートを示す図である。

【図16】シミュレーション実行のフローチャートをあらわす図である。

【図17】バックトレースのフローチャートを示す図である。

【図18】ステップバックトレースの操作イメージを示す説明図(その一)である。

【図19】ステップバックトレースの操作イメージを示す説明図(その二)である。

【図20】ダイレクトバックトレースの操作イメージを示す説明図(その一)である。

【図21】ダイレクトバックトレースの操作イメージを示す説明図(その二)である。

#### 【符号の説明】

10…端末装置、20…シンボル図形表示手段、30…シンボル図形オブジェクト、40…プログラムオブジェクト、50…逆プログラムオブジェクト、55…プログラムオブジェクト変換ファイル、60…通信制御部、70…メッセージバス編集手段、80…メッセージバス記憶装置、90…実行制御実行手段、100…バックトレース手段、110…コマンド表示および入力手段、200…部品表示画面、300…動作表示画面および決定画面、310…時計オブジェクト、315…コマンドメニュー、318…サブメニュー、320…多機能電話器、321…交換機、322…ディスプレイ、323…操作者、325…ポップアップメニュー、328…ポップアップメニュー、S01…TEL1をあらわすシンボルオブジェクト、S02…TEL2をあらわすシンボルオブジェクト、S03…PBXをあらわすシンボルオブジェクト、mp…マウスポインタ、tw…時間表示窓、Mn…各種のメニュー。

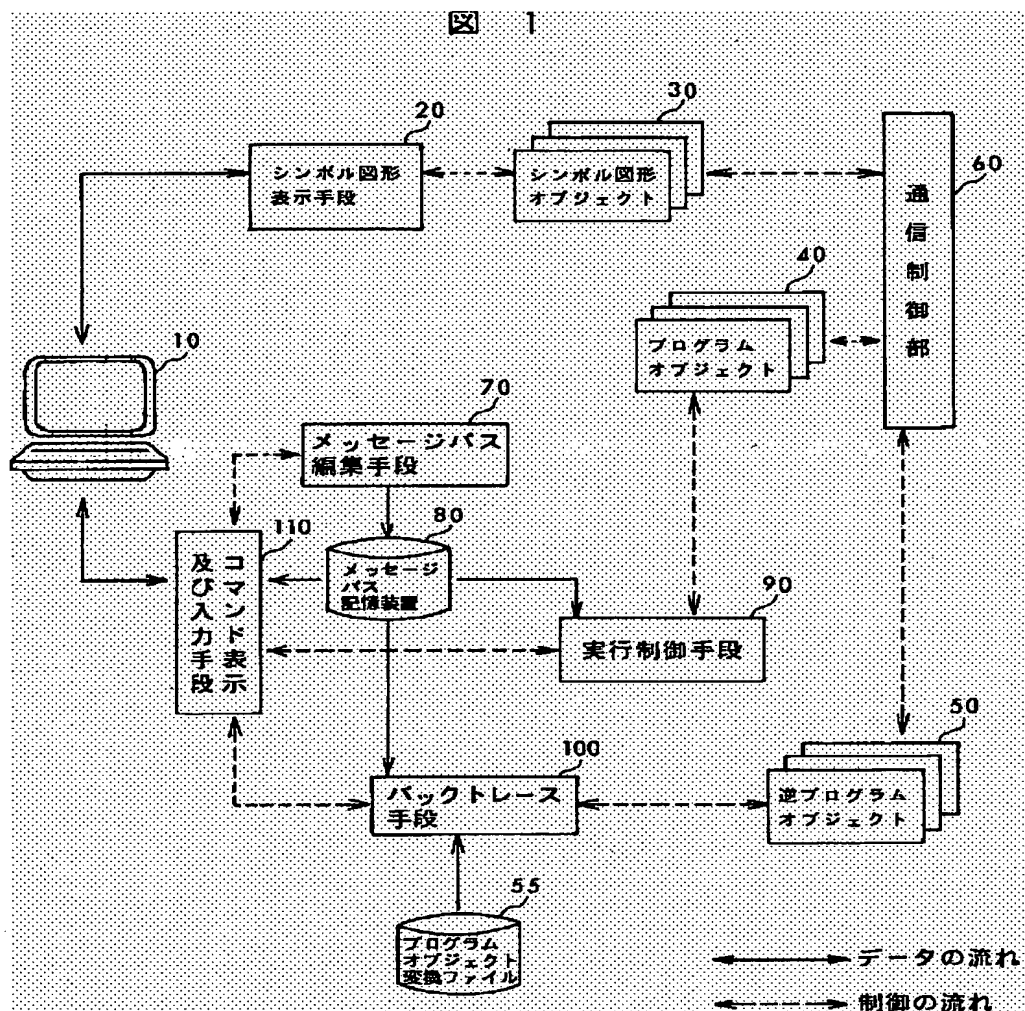
【図10】



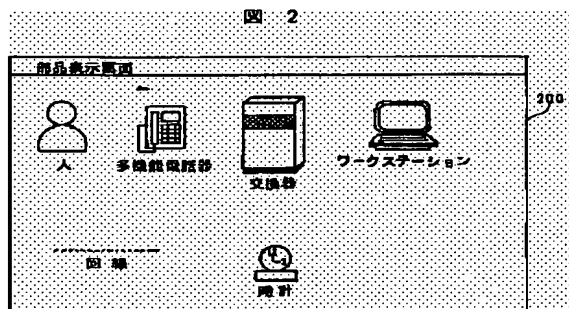
【図11】



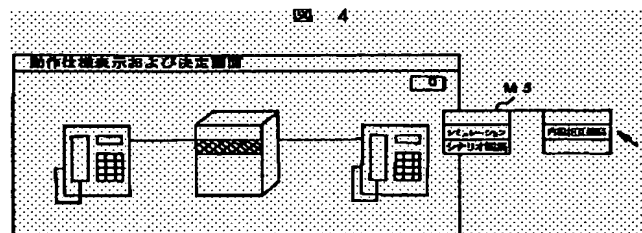
【図1】



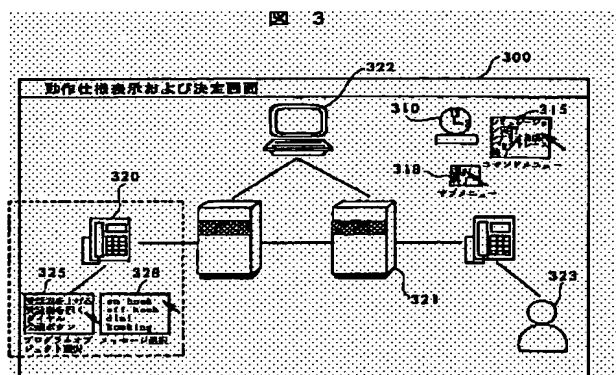
【図2】



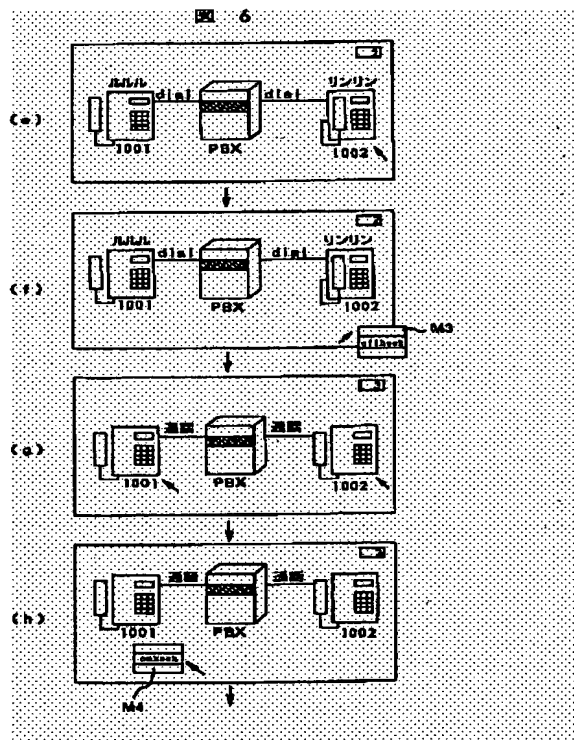
【図4】



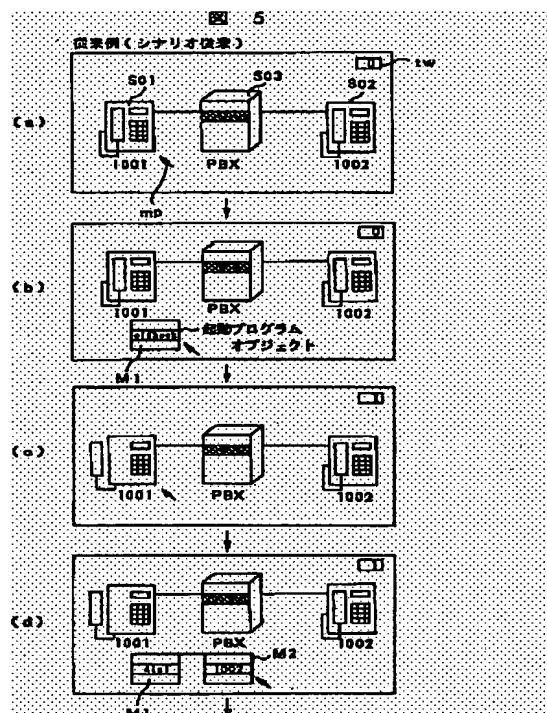
【図3】



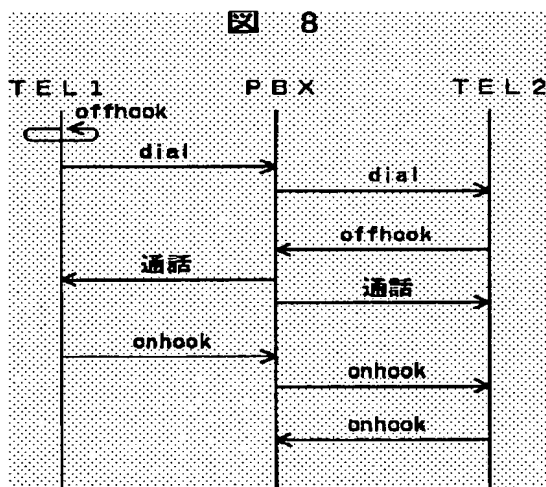
【図6】



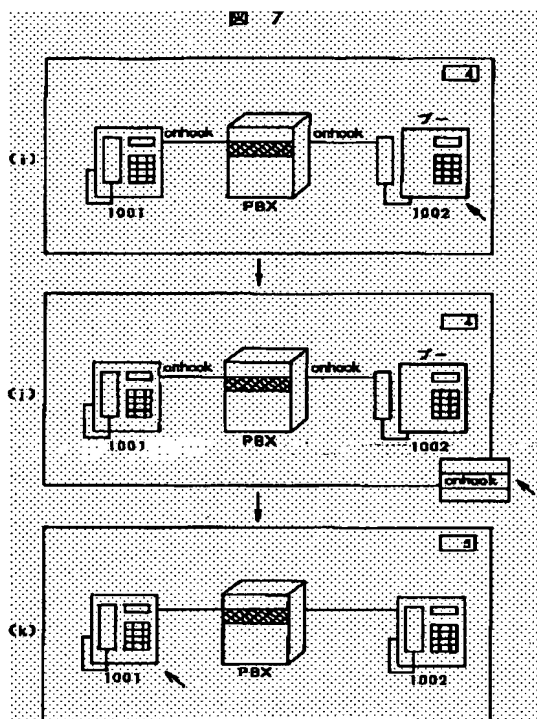
【図5】



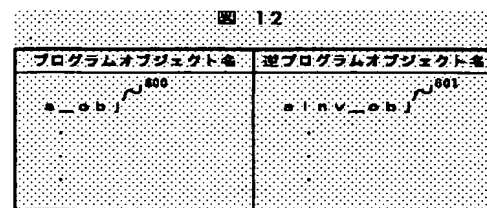
【図8】



【図7】



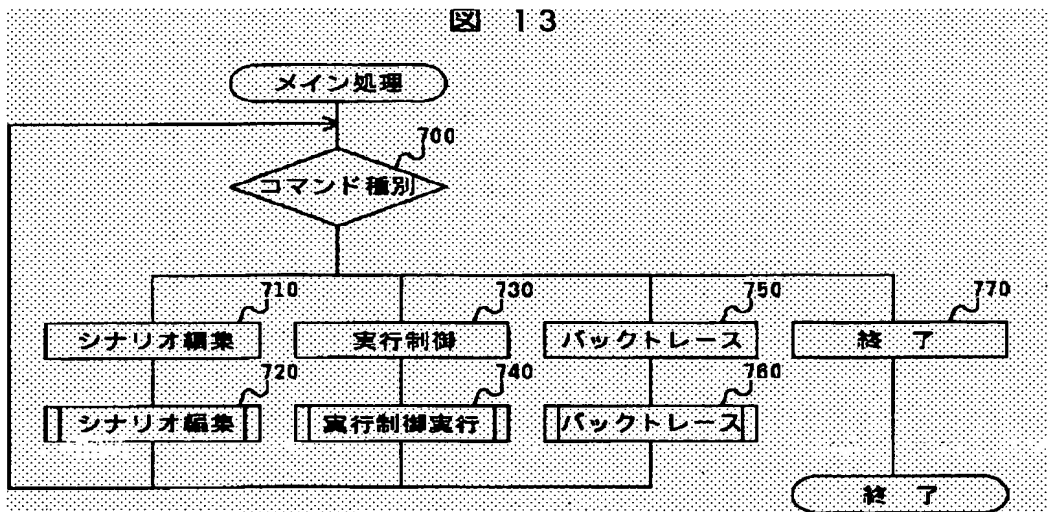
【図12】



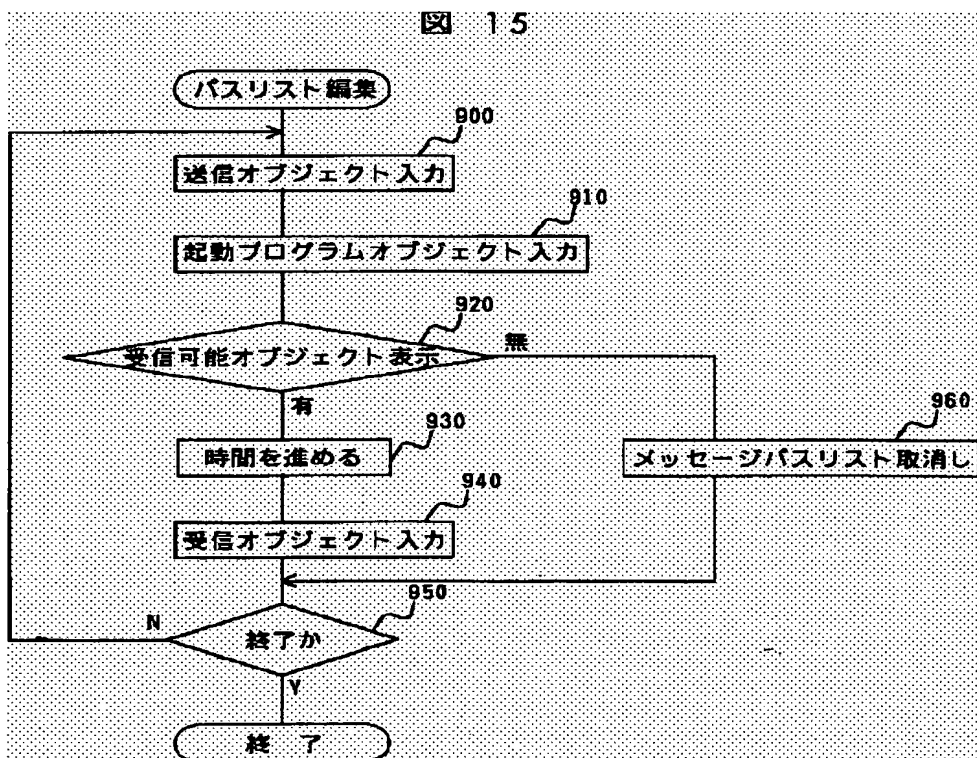
【図9】

送信時刻	送信オブジェクト名	受信オブジェクト名	メッセージ情報	プログラムオブジェクト名
0	TEL1	TEL1	offhook	Obj_TEL1 (1001)
1	TEL1	PBX	dial (1002)	Obj_TEL1 (1001)
2	TEL2	PBX	offhook	Obj_TEL2 (1002)
3	TEL1	PBX	onhook	Obj_TEL1 (1001)
4	TEL2	PBX	onhook	Obj_TEL2 (1002)

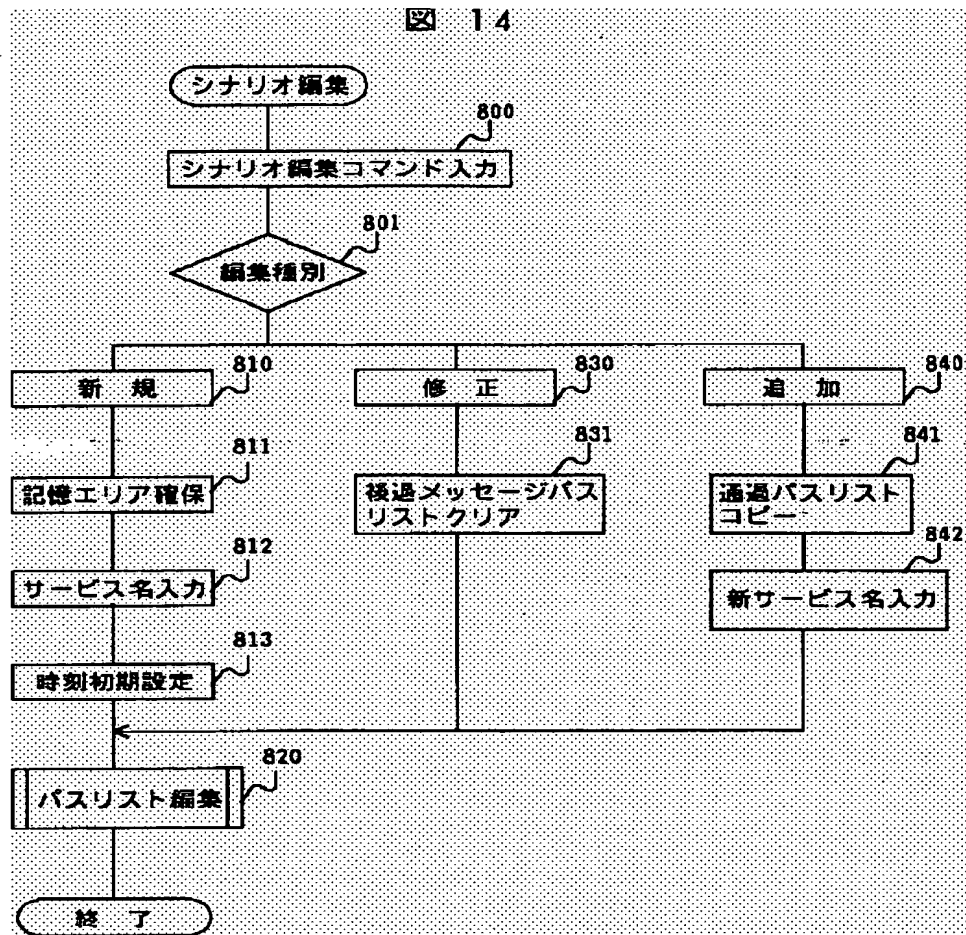
【図13】



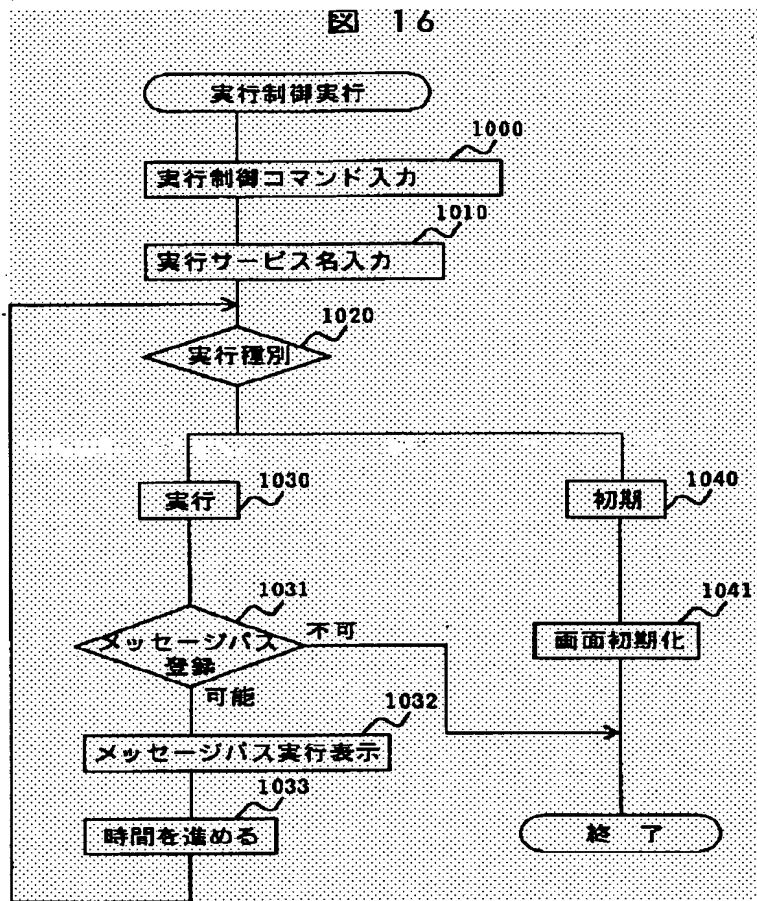
【図15】



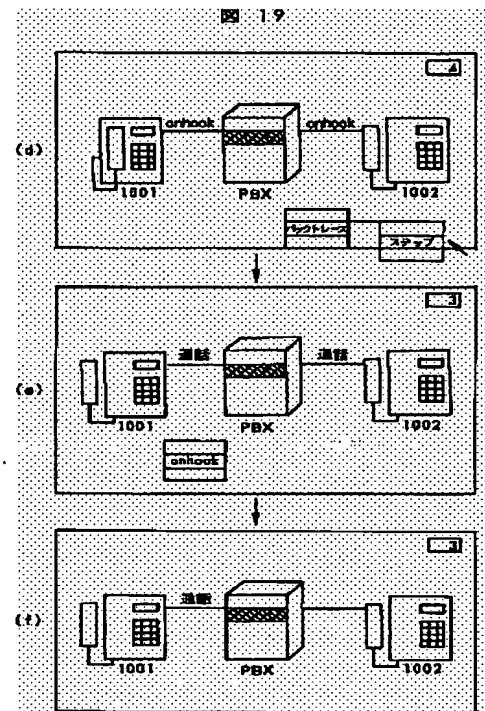
【図14】



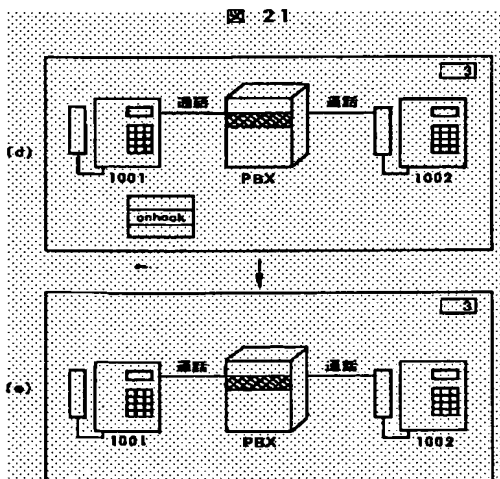
【図16】



【図19】



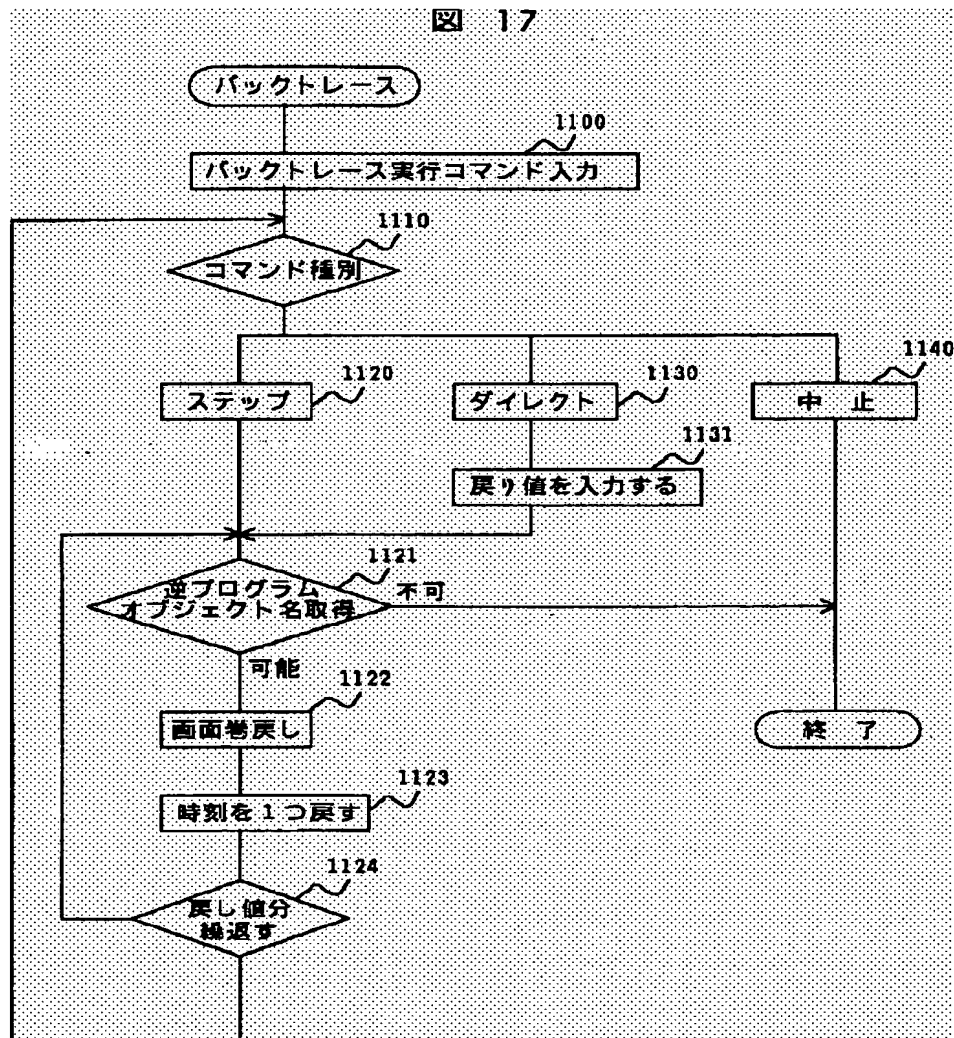
【図21】



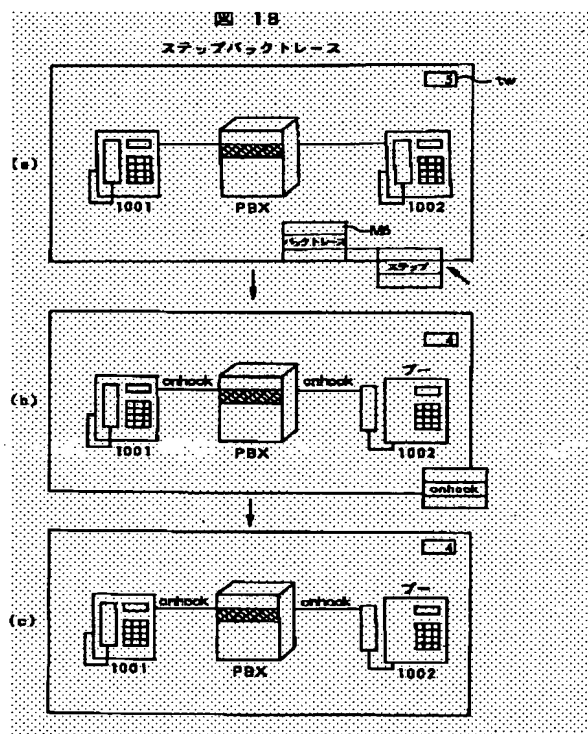


【図17】

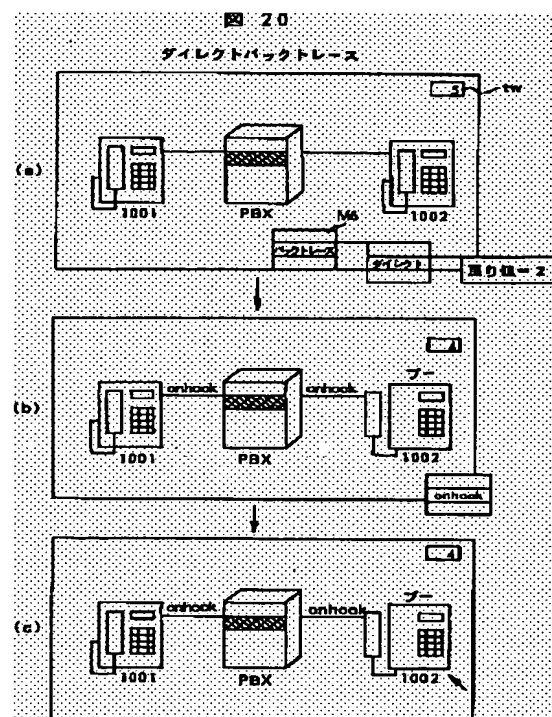
図 17



【図18】



【図20】



フロントページの続き

(72)発明者 前島 幸仁  
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地  
株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 小野 悟  
神奈川県横浜市中区尾上町6-81 日立ソフトウェアエンジニアリング株式会社内